

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY

As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.



中华人民共和国国家知识产权局

邮政编码:

香港湾仔港湾道 23 号鹰君中心 22 字楼

中国专利代理(香港)有限公司

张志醒

发文日期:



申请号: 01138442.5

申请人: 日本电气株式会社

发明名称: 能够在负载电流突然波动时抑制输出电压波动的小型 DC 稳压电源

第一次审查意见通知书

0153633

1. ☒ 应申请人提出的实审请求, 根据专利法第 35 条第 1 款的规定, 国家知识产权局对上述发明专利申请进行实质审查。

☐ 根据专利法第 35 条第 2 款的规定, 国家知识产权局决定自行对上述发明专利申请进行审查。

2. ☒ 申请人要求以在:

JP 专利局的申请日 2000 年 10 月 12 日 为优先权日,
____ 专利局的申请日 ____ 为优先权日,
____ 专利局的申请日 ____ 为优先权日,
____ 专利局的申请日 ____ 为优先权日,
____ 专利局的申请日 ____ 为优先权日。

☒ 申请人已经提交了经原申请国受理机关证明的第一次提出的在先申请文件的副本。

☐ 申请人尚未提交经原申请国受理机关证明的第一次提出的在先申请文件的副本, 根据专利法第 30 条的规定视为未提出优先权要求。

3. ☐ 申请人于 ____ 和 ____ 提交了修改文件。

经审查, 申请人于: ____ 提交的 ____ 不符合实施细则第 51 条的规定;

____ 提交的 ____ 不符合专利法第 33 条的规定;

26 APR 2004

4. 审查针对的申请文件:

☒ 原始申请文件。 ☐ 审查是针对下述申请文件的

申请日提交的原始申请文件的权利要求第 ____ 项、说明书第 ____ 页、附图第 ____ 页;

____ 提交的权利要求第 ____ 项、说明书第 ____ 页、附图第 ____ 页;

____ 提交的权利要求第 ____ 项、说明书第 ____ 页、附图第 ____ 页;

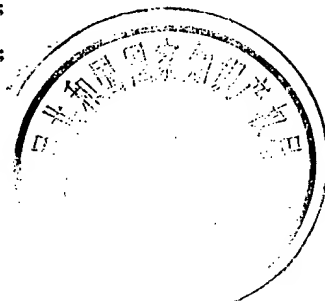
____ 提交的权利要求第 ____ 项、说明书第 ____ 页、附图第 ____ 页;

____ 提交的说明书摘要, ____ 提交的摘要附图。

5. ☐ 本通知书是在未进行检索的情况下作出的。

☒ 本通知书是在进行了检索的情况下作出的。

☒ 本通知书引用下述对比文献(其编号在今后的审查过程中继续沿用):





中华人民共和国国家知识产权局

编号	文件号或名称	公开日期 (或抵触申请的申请日)
1	CN1116732C	1999年2月10日
2		
3		
4		

6. 审查的结论性意见:

☐ 关于说明书:

- ☐ 申请的内容属于专利法第5条规定的不授予专利权的范围。
- ☐ 说明书不符合专利法第26条第3款的规定。
- ☐ 说明书不符合专利法第33条的规定。
- ☐ 说明书的撰写不符合实施细则第18条的规定。

☒ 关于权利要求书:

- ☐ 权利要求_____不具备专利法第22条第2款规定的新颖性。
- ☒ 权利要求1—10不具备专利法第22条第3款规定的创造性。
- ☐ 权利要求_____不具备专利法第22条第4款规定的实用性。
- ☐ 权利要求_____属于专利法第25条规定的不授予专利权的范围。
- ☐ 权利要求_____不符合专利法第26条第4款的规定。
- ☐ 权利要求_____不符合专利法第31条第1款的规定。
- ☐ 权利要求_____不符合专利法第33条的规定。
- ☐ 权利要求_____不符合专利法实施细则第2条第1款关于发明的定义。
- ☐ 权利要求_____不符合专利法实施细则第13条第1款的规定。
- ☐ 权利要求_____不符合专利法实施细则第20条的规定。
- ☐ 权利要求_____不符合专利法实施细则第21条的规定。
- ☐ 权利要求_____不符合专利法实施细则第22条的规定。
- ☐ 权利要求_____不符合专利法实施细则第23条的规定。

上述结论性意见的具体分析见本通知书的正文部分。

7. 基于上述结论性意见, 审查员认为:

- ☐ 申请人应按照通知书正文部分提出的要求, 对申请文件进行修改。
- ☐ 申请人应在意见陈述书中论述其专利申请可以被授予专利权的理由, 并对通知书正文部分中指出的不符合规定之处进行修改, 否则将不能授予专利权。
- ☒ 专利申请中没有可以被授予专利权的实质性内容, 如果申请人没有陈述理由或者陈述理由不充分, 其申请将被驳回。



8. 申请人应注意下述事项:

- (1) 根据专利法第37条的规定, 申请人应在收到本通知书之日起的肆个月内陈述意见, 如果申请人无正当理由逾期不答复, 其申请将被视为撤回。
- (2) 申请人对其申请的修改应符合专利法第33条的规定, 修改文本应一式两份, 其格式应符合审查指南的有关规定。
- (3) 申请人的意见陈述书和/或修改文本应邮寄或递交国家知识产权局专利局受理处, 凡未邮寄或递交给受理处的文件不具备法律效力。
- (4) 未经预约, 申请人和/或代理人不得前来国家知识产权局专利局与审查员举行会晤。

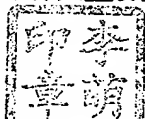
9. 本通知书正文部分共有4页, 并附有下列附件:

- ☒ 引用的对比文件的复印件共1份17页。



审查员

2003年11月24日



物理发明审查部
自动控制处





申请号: 01138442.5

第一次审查意见通知书正文

如说明书所述, 本申请涉及一种直流稳压电源。经审查, 现提出如下审查意见:

1、独立权利要求 1 不具备创造性, 不符合专利法第二十二条第三款的规定。对比文件 1 (CN1116732C) 公开了一种直流-直流电源变换器的动态调节器, 并具体公开了以下的技术特征 (参见该对比文件的全文): 一种电子线路, 包括连接到负载和 DC-DC 变换器上的动态调节器, 动态变换器包括电流注入电路及电流吸收电路的一个或两个, 动态调节器检测负载电压, 并且跟踪负载电压, 电流吸收电路包括电流吸收开关及电流吸收控制器, 用于响应相对于跟踪负载电压迅速上升的负载电压操作电流吸收开关。该权利要求所要求保护的方案与该对比文件所公开的技术内容相比, 其区别仅仅是用“差分电路”代替了“电流吸收开关及电流吸收控制器”。这种代替所起的作用完全相同, 都是响应于电压产生驱动电流吸收电路的电压, 其效果实质上相同, 在该对比文件 1 的基础上经过上述替换得出该权利要求所要求保护的方案, 对所属技术领域的技术人员来说是显而易见的, 没有产生预料不到的效果, 因此该权利要求 1 不具备突出的实质性特点和显著的进步, 因而不具备创造性。

2、权利要求 2 不清楚, 不符合实施细则第二十条第一款的规定。在该权利要求引用的权利要求 1 中没有出现第二差分电路, 在该权利要求 2 中也没有对第二差分电路进行描述, 因此, 该权利要求 2 不清楚, 不符合上述规定。申请人即使将该权利要求中的“第二差分电路”删除, 该权利要求仍然存在下述问题。

3、从属权利要求 2、3 加入了附加技术特征“当 DC 稳压电源启动或停止时, 所述转



换电路将控制信号输出到第一差分电路来停止第一差分电路的操作”及“当 DC 稳压电源启动或停止时，所述转换电路将控制信号输出到电流吸收电路来停止电流吸收电路的操作”，但这些特征“由某一电路将控制信号输出到另一电路以控制其操作”是所述技术领域中的公知常识，对所属技术领域的技术人员来说是显而易见的，因此该权利要求不具备突出的实质性特点和显著的进步，因而不具备专利法第二十二条第三款所规定的创造性。

4、独立权利要求 4 不具备创造性，不符合专利法第二十二条第三款的规定。对比文件 1 公开了一种直流-直流电源变换器的动态调节器，并具体公开了以下的技术特征（参见该对比文件的全文）：一种电子线路，包括连接到负载和 DC-DC 变换器上的动态调节器，动态变换器包括电流注入电路及电流吸收电路的一个或两个，动态调节器检测负载电压，并且跟踪负载电压，电流注入电路包括电流注入开关及电流注入控制器，用于响应相对于跟踪负载电压迅速下降的负载电压操作电流注入开关。该权利要求所要求保护的技术方案与该对比文件所公开的技术内容相比，其区别仅仅是用“差分电路”代替了“电流注入开关及电流注入控制器”。这种代替所起的作用完全相同，都是响应于电压产生驱动电流注入电路的电压，其效果实质上相同，在该对比文件 1 的基础上经过上述替换得出该权利要求所要求保护的技术方案，对所属技术领域的技术人员来说是显而易见的，没有产生预料不到的效果，因此该权利要求 4 不具备突出的实质性特点和显著的进步，因而不具备创造性。

5、权利要求 5 不清楚，不符合实施细则第二十条第一款的规定。在该权利要求引用的权利要求 4 中没有出现第一差分电路，在该权利要求 5 中也没有对第一差分电路进行描述，因此，该权利要求 5 不清楚，不符合上述规定。申请人即使将该权利要求中的“第一差分电路”删除，该权利要求仍然存在下述问题。



6、从属权利要求 5、6 加入了附加技术特征“当 DC 稳压电源启动或停止时，所述转换电路将控制信号输出到第二差分电路来停止第二差分电路的操作”及“当 DC 稳压电源启动或停止时，所述转换电路将控制信号输出到电流注入电路来停止电流注入电路的操作”，但这些特征“由某一电路将控制信号输出到另一电路以控制其操作”是所述技术领域中的公知常识，对所属技术领域的技术人员来说是显而易见的，因此该权利要求不具备突出的实质性特点和显著的进步，因而不具备专利法第二十二条第三款所规定的创造性。

7、独立权利要求 7 不具备创造性，不符合专利法第二十二条第三款的规定。对比文件 1 公开了一种直流-直流电源变换器的动态调节器，并具体公开了以下的技术特征（参见该对比文件的全文）：一种电子线路，包括连接到负载和 DC-DC 变换器上的动态调节器，动态变换器包括电流注入电路及电流吸收电路的一个或两个，电流注入电路包括电流注入开关及电流注入控制器，用于响应相对于跟踪负载电压迅速下降的负载电压操作电流注入开关，同样，动态调节器检测负载电压，并且跟踪负载电压，电流吸收电路包括电流吸收开关及电流吸收控制器，用于响应相对于跟踪负载电压迅速上升的负载电压操作电流吸收开关。该权利要求所要求保护的技术方案与该对比文件所公开的技术内容相比，其区别仅仅是用“差分电路”代替了“电流吸收或注入开关及电流吸收或注入控制器”。这种代替所起的作用完全相同，都是响应于电压产生驱动电流吸收电路的电压，其效果实质上相同，在该对比文件 1 的基础上经过上述替换得出该权利要求所要求保护的技术方案，对所属技术领域的技术人员来说是显而易见的，没有产生预料不到的效果，因此该权利要求 1 不具备突出的实质性特点和显著的进步，因而不具备创造性。

8、从属权利要求 8、9、10 加入了附加技术特征“当 DC 稳压电源启动或停止时，转



中华人民共和国国家知识产权局

换电路将控制信号输出到第一差分电路或第二差分电路或电流吸收电路或电流注入电路，以停止上述电路的操作”，但这些特征“由某一电路将控制信号输出到另一电路以控制其操作”是所述技术领域中的公知常识，对所属技术领域的技术人员来说是显而易见的，因此该权利要求不具备突出的实质性特点和显著的进步，因而不具备专利法第二十二条第三款所规定的创造性。

基于上述理由，本申请的独立权利要求以及从属权利要求都不具备创造性，同时说明书中也没有记载其他任何可以授予专利权的实质性内容，因而即使申请人对权利要求进行重新组合和 / 或根据说明书记载的内容作进一步的限定，本申请也不具备被授予专利权的前景。如果申请人不能在本通知书规定的答复期限内提出表明本申请具有创造性的充分理由，本申请将被驳回。

Patent Office of the People's Republic of China

Address : Receiving Section of the Chinese Patent Office, No. 6 Tucheng Road West, Haidian District, Beijing, Postal code: 100088

Applicant	NEC CORPORATION			Seal of Examiner	Date of Issue
Agent	China Patent Agent (H.K.) Ltd.				December 5, 2003
Patent Application No.	01138442.5	Application Date	October 12, 2001	Exam Dept.	
Title of Invention	COMPACT DC STABILIZED POWER SUPPLY CAPABLE OF SUPPRESSING FLUCTUATION OF OUTPUT VOLTAGE IN SPITE OF ABRUPT FLUCTUATION OF LOAD CURRENT				

First Office Action

1. ☒ Pursuant to the provision of Article 35 (1) of the Chinese Patent Law, the examiner made an examination as to substance of the captioned patent application for invention upon the request for substantive examination filed by the applicant.
- ☐ Pursuant to the provision of Article 35 (2) of the Chinese Patent Law, the Chinese Patent Office has decided to conduct on its own initiative an examination as to substance of the captioned patent application for invention.
2. ☒ The applicant requests taking the filing date, October 12, 2000, at the JP Patent Office, the filing date, _____, at the _____ Patent Office, the filing date, _____, at the _____ Patent Office as the priority date of the present application.
- ☒ A copy of the first filed patent application certified by the receiving organ of the initial country of filing has been submitted by the applicant.
- ☐ A copy of the first filed patent application certified by the receiving organ of the initial country of filing has not been submitted by the applicant. Pursuant to the provision of Article 30 of the Chinese Patent Law, no priority right shall be deemed to have been claimed.
3. ☐ The applicant filed amended application document(s) on _____ and _____.
- ☐ Examination has confirmed that _____ filed on _____ cannot be accepted, _____ filed on _____ cannot be accepted,
- as the above amendment(s) ☐ is/are not in conformity with the provision of Article 33 of the Chinese Patent Law.
- ☐ is/are not in conformity with the provision of Rule 51 of the Implementing Regulations of the Chinese Patent Law.
- ☐ For the specific reason that the amendment(s) cannot be accepted, see the text of the Office Action.

4. ☒ The examination is conducted in the light of the original application document(s)
☐ The examination is conducted in the light of the following application document(s):
in the original application documents submitted on the filing date:
Claim(s) _____, page(s) _____ of the description, Figure(s)
of the drawing(s); Claim(s) _____, page(s) _____ of the description,
Figure(s) _____ submitted on _____; Claim(s) _____, page (s)
of the description, Figure(s) _____ submitted on _____
☐ Abstract of the description submitted on _____.
5. ☐ The present Office Action has been prepared without a search having been conducted.
☒ The present Office Action has been prepared with a search having been conducted.
☒ The following reference document(s) is/are cited in this Office Action (its/their serial number(s) will, continue to be used throughout the examination procedure):

No.	Number or Title of Document	Date of Publication (or filing date of interfering application)
1	CN1116732C	(Date) February 10, 1999
2		(Date)
3		(Date)
4		
5		
6		

6. The concluding comments of the examiner are:

- ☐ On the description:
- ☐ The content of the application comes within the scope where no patent right is granted as provided in Article 5 of the Patent Law.
 - ☐ The description is not in conformity with the provision of Article 26(3) of the Patent Law.
 - ☐ The drafting of the description is not in conformity with the provision of Rule 18 of the Implementing Regulations.
- ☒ On the claims:
- ☐ Claim comes within the scope where no patent right is granted as provided in Article 25 of the Patent Law.
 - ☐ Claim is not in conformity with the definition of invention in Rule 2(1) of the Implementing Regulations.
 - ☐ Claim _____ does not possess novelty as provided in Article 22(2) of the Patent Law.
 - ☒ Claim 1-10 does not possess inventiveness as provided in Article 22(3) of the Patent Law.
 - ☐ Claim _____ does not possess practical applicability as provided in Article 22(4) of the Patent Law.
 - ☐ Claim _____ is not in conformity with the provision of Article 26(4) of the Patent

Law.

- ☐ Claim _____ is not in conformity with the provision of Article 31(1) of the Patent Law.
- ☐ Claim _____ is not in conformity with the provisions of Rules 20-23 of the Implementing Regulations.
- ☐ Claim _____ is not in conformity with the provision of Article 9 of the Patent Law.
- ☐ Claim _____ is not in conformity of the provision of Rule 12(1) of the Implementing Regulations.

For specific analyses of the above concluding comments, see the text of this Office Action.

7. In view of the above concluding comments, the examiner holds that:

- ☐ The applicant should amend the application document in accordance with the requirements raised in the text of this Office Action. The amended document(s) should be submitted in duplicate and should conform to the provisions of Article 33 of the Patent Law and Rule 51 of the Implementing Regulations of the Chinese Patent Law.
- ☐ The applicant should expound in his Observations the reasons why the captioned patent application is patentable and amend the places not conforming to regulations as pointed out in the text of the Office Action, otherwise it would be impossible for the patent right to be granted.
- ☒ The captioned patent application contains no substantive content for which the patent right may be granted, thus if the applicant has not advanced his reasons or has not done so adequately, the application will be rejected.

8. The applicant should pay attention to the following matters:

- (1) In accordance with the provision of Article 37 of the Patent Law, the applicant should submit his/its Observations within **four** months from the date of receipt of this Office Action; if, without any justified reason, the time limit for making response is not met, the application will be deemed to have been withdrawn.
- (2) The amendments made by the applicant to his application should conform to the provision of Article 33 of the Patent Law, the amended text should be in duplicate and the format should conform to the relevant provisions of the Guidelines for Examination.
- (3) The applicant's Observations or amended text should be mailed or presented to the Receiving Section of the Chinese Patent Office. Document no mailed or presented to the Acceptance Section have no legal force.
- (4) Without making an appointment, the applicant and/or agent may not come to the Chinese Patent Office to hold an interview with the examiner.

9. This Office Action consists of the text portion totalling 4 page(s) and of the following annex(es):

- ☒ 1 duplicate copies of the reference document(s) cited totalling 17 page(s).
- ☐
- ☐

First Office Action

As stated in the description, the application relates to a direct current stabilized power supply. Through examination, the following examination opinions are now provided:

1. Independent claim 1 has no inventiveness, which is not in conformity with the provision of Art. 22, para. 3 of the Patent Law. Ref. 1 (CN1116732C) discloses a dynamic regulator for a dc-to-dc power converter, and specifically discloses the following technical features (see the full text of the reference document): an electronic circuit includes a dynamic regulator connected to a load and a dc-to-dc converter; the dynamic regulator comprises one or two of current injecting circuit and current absorbing circuit; the dynamic regulator senses the load voltage, and tracks the load voltage; the current absorbing circuit includes a current absorbing switch, and a current absorbing controller for operating the current absorbing switch responsive to the load voltage rising rapidly with respect to the tracked load voltage. Comparing the technical solution claimed in the claim and the technical contents disclosed in the reference document, the difference is merely that “differentiating circuit” is used to substitute “current absorbing switch” and “current absorbing controller”. The function of this substitution is totally the same, both are responsive to

the voltage driving the current absorbing circuit caused by voltage, the effects are substantively the same. It is obvious to those skilled in the art to obtain the technical solution claimed in the claim on the basis of ref. 1 by said substitution, without producing any unexpected effects. Thus, claim 1 has no prominent substantive features and notable progress and so has no inventiveness.

2. Claim 2 is unclear, which is not in conformity with the provision of Rule 20, para. 1 of the Implementing Regulations of the Patent Law. “second differentiating circuit” does not appear in claim 1 it refers to, and no statements on the second differentiating circuit are stated in claim 2 either. Thus, claim 2 is unclear, which is not in conformity with the above provision. Even if the applicant deletes “second differentiating circuit” in the claim, the following defects still exist in the claim.

3. Dependent claims 2, 3 add the additional technical features “said converter circuit ... starting or stopping” and “said converter ... stopping”, but the features “outputs a control signal by a certain circuit to another circuit to control its operation” belong to publicly-known general knowledge of the technical field, which is obvious to those skilled in the art. Thus, the claims have no prominent substantive features and notable progress and so have no inventiveness prescribed in Art. 22, para. 3 of the

Patent Law.

4. Independent claim 4 has no inventiveness, which is not in conformity with the provision of Art. 22, para. 3 of the Patent Law. Ref. 1 (CN1116732C) discloses a dynamic regulator for a dc-to-dc power converter, and specifically discloses the following technical features (see the full text of the reference document): an electronic circuit includes a dynamic regulator connected to a load and a dc-to-dc converter; the dynamic regulator comprises one or two of current injecting circuit and current absorbing circuit; the dynamic regulator senses the load voltage, and tracks the load voltage; the current injecting circuit includes a current injecting switch, and a current injecting controller for operating the current injecting switch responsive to the load voltage falling rapidly with respect to the tracked load voltage. Comparing the technical solution claimed in the claim and the technical contents disclosed in the reference document, the difference is merely that “differentiating circuit” is used to substitute “current injecting switch” and “current injecting controller”. The function of this substitution is totally the same, both are responsive to the voltage driving the current injecting circuit caused by voltage, the effects are substantively the same. It is obvious to those skilled in the art to obtain the technical solution claimed in the claim on the basis of ref. 1 by said substitution, without producing any unexpected effects. Thus,

claim 4 has no prominent substantive features and notable progress and so has no inventiveness.

5. Claim 5 is unclear, which is not in conformity with the provision of Rule 20, para. 1 of the Implementing Regulations of the Patent Law. “first differentiating circuit” does not appear in claim 4 it refers to, and no statements on the first differentiating circuit are stated in claim 5 either. Thus, claim 5 is unclear, which is not in conformity with the above provision. Even if the applicant deletes “first differentiating circuit” in the claim, the following defects still exist in the claim.

6. Dependent claims 5, 6 add the additional technical features “said converter circuit ... starting or stopping” and “said converter ... stopping”, but the features “outputs a control signal by a certain circuit to another circuit to control its operation” belong to publicly-known general knowledge of the technical field, which is obvious to those skilled in the art. Thus, the claims have no prominent substantive features and notable progress and so have no inventiveness prescribed in Art. 22, para. 3 of the Patent Law.

7. Independent claim 7 has no inventiveness, which is not in conformity with the provision of Art. 22, para. 3 of the Patent Law. Ref. 1

(CN1116732C) discloses a dynamic regulator for a dc-to-dc power converter, and specifically discloses the following technical features (see the full text of the reference document): an electronic circuit includes a dynamic regulator connected to a load and a dc-to-dc converter; the dynamic regulator comprises one or two of current injecting circuit and current absorbing circuit; the current injecting circuit includes a current injecting switch, and a current injecting controller for operating the current injecting switch responsive to the load voltage falling rapidly with respect to the tracked load voltage; similarly, the dynamic regulator senses the load voltage, and tracks the load voltage; the current absorbing circuit includes a current absorbing switch, and a current absorbing controller for operating the current absorbing switch responsive to the load voltage rising rapidly with respect to the tracked load voltage. Comparing the technical solution claimed in the claim and the technical contents disclosed in the reference document, the difference is merely that “differentiating circuit” is used to substitute “current absorbing or injecting circuit”, and “current absorbing or injecting controller”. The function of this substitution is totally the same, both are responsive to the voltage driving the current absorbing circuit caused by voltage, the effects are substantively the same. It is obvious to those skilled in the art to obtain the technical solution claimed in the claim on the basis of ref. 1 by said substitution, without producing any unexpected effects. Thus,

claim 7 has no prominent substantive features and notable progress and so has no inventiveness.

8. Dependent claims 8, 9, 10 add the additional technical features “said converter circuit outputs ... to ... first differentiating circuit or second differentiating circuit or current absorbing circuit or current injecting circuit ... starting or stopping”, but the features “outputs a control signal by a certain circuit to another circuit to control its operation” belong to publicly-known general knowledge of the technical field, which is obvious to those skilled in the art. Thus, the claims have no prominent substantive features and notable progress and so have no inventiveness prescribed in Art. 22, para. 3 of the Patent Law.

For the above reasons, the independent claims and dependent claims of this application have no inventiveness; besides, no other patentable substantive contents are disclosed in the description of this application, therefore, even if the applicant re-combines the claims and/or makes further definition according to the disclosure contained in the description, this application has no patentable prospects. If the applicant cannot provide sufficient reasons why this application has inventiveness within the time limit for response prescribed in this Office Action, this application will be rejected.

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02M 3/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98115283. X

[43] 授权公告日 2003 年 7 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1116732C

[22] 申请日 1998.6.25 [21] 申请号 98115283. X

[30] 优先权

[32] 1997. 6.26 [33] US [31] 883624

[71] 专利权人 哈里公司

地址 美国佛罗里达

[72] 发明人 托马斯·A·约胡姆

米切尔·M·沃尔特斯

卡勒斯·E·哈维克斯

马修·哈里斯

审查员 张海春

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

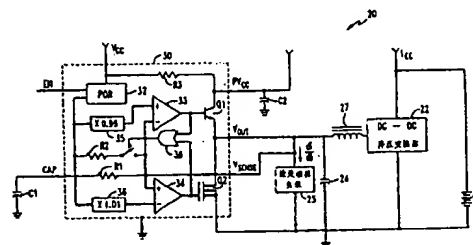
代理人 蒋世迅

权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称 直流-直流电源变换器的动态调节器及相关方法

[57] 摘要

一种电子线路,包括连接到负载和 dc-dc 变换器上的动态调节器,以减少对电容的需求。动态调节器包括:电流注入电路以及电流吸收电路。动态调节器检测负载电压,并且跟踪负载电压。电流注入电路最好包括电流注入开关,以及电流注入控制器,其用于响应相对于跟踪负载电压迅速下降的负载电压,以操作电流注入开关。电流吸收电路包括电流吸收开关,以及电流吸收控制器,其用于响应相对于跟踪负载电压迅速上升的负载电压,以操作电流吸收开关。



Abstract

Dynamic regulator for a dc-to-dc power converter and related methods

An electronic circuit includes a dynamic regulator connected to a load and a dc-to-dc converter to reduce a need for capacitors. The dynamic regulator comprises a current source circuit for actively sourcing current to the load during load current demand transients, and a current sink circuit for actively sinking current from the load during load current excess transients. The dynamic regulator senses the load voltage, and tracks the load voltage. The current source circuit preferably includes a current source switch, and a current source controller for operating the current source switch responsive to the load voltage falling rapidly with respect to the tracked load voltage. The current sinking circuit may include a current sink switch, and a current sink controller for operating the current source switch responsive to the load voltage rising quickly above the tracked load voltage. In one embodiment, the load voltage tracking may be provided by a resistor-capacitor (R/C) network connected across the load.

[51] Int. Cl.⁷
H02M 3/00



[21] ZL 专利号 98115283. X

[11] 授权公告号 CN 1116732C

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 蒋世迅

[71] 专利权人 哈里公司

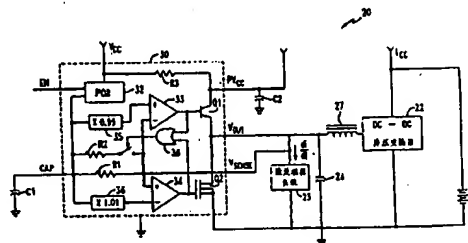
[72] 发明人 托马斯·A·约胡姆
米切尔·M·沃尔特斯
卡勒斯·E·哈维克斯
马修·哈里斯

审查员 张海春

权利要求书4页 说明书9页 附图3页

[57] 摘要

一种电子线路，包括连接到负载和 dc - dc 变换器上的动态调节器，以减少对电容的需求。动态调节器包括：电流注入电路以及电流吸收电路。动态调节器检测负载电压，并且跟踪负载电压。电流注入电路最好包括电流注入开关，以及电流注入控制器，其用于响应相对于跟踪负载电压迅速下降的负载电压，以操作电流注入开关。电流吸收电路包括电流吸收开关，以及电流吸收控制器，其用于响应相对于跟踪负载电压迅速上升的负载电压，以操作电流吸收开关。



ISSN 1008-4274

1. 一种电子电路, 包括:

DC-DC 转换器, 用于向 DC 电压输出端提供 DC 电压, 在电压输出端上可连接一负载, 所述负载要能产生负载电流需求瞬变, 和负载电流过量瞬变; 和

动态调节器, 连接至所述 DC 电压输出端, 该动态调节器包含一个电流注入装置和一个电流吸收装置, 电流注入装置用于在负载电流需求瞬变期间, 主动地向所述负载注入电流, 从而缩减不然会出现的负载电压下降, 电流吸收装置用于在负载电流过量瞬变期间, 主动地吸收电流, 从而缩减不然会出现的负载电压上升;

其特征在于, 所述动态调节器包含: 负载电压跟踪滤波器电路, 其上具有, 连接至所述 DC 电压输出端的输入端、与所述电流注入装置耦合的第一电流注入装置控制通路、和与所述电流吸收装置耦合的第二电流吸收装置控制通路, 所述负载电压跟踪滤波器电路能有效地跟踪负载电压相当急剧的下降, 又能有效地跟踪负载电压相对急剧的增加, 否则滤去负载电压平缓的变化, 所述负载电压跟踪滤波器电路的所述第一电流注入装置控制通路, 可控地使所述电流注入装置响应负载电压相对急剧的下降, 主动地向所述负载注入电流, 而所述负载电压跟踪滤波器电路的所述第二电流吸收装置控制通路, 可控地使所述电流吸收装置响应负载电压相对急剧的增加, 主动地从所述负载吸收电流。

2. 按照权利要求 1 的电子电路, 其中所述第一电流注入装置控制通路, 包含: 第一比例电路, 该电路能按第一比例系数有效地调节所述负载电压, 以产生第一比例负载电压; 和第一比较器, 使所述电流注入装置响应于测量的负载电压下降至低

于所述第一比例负载电压，主动地向所述负载注入电流，又，其中所述第二电流注入装置控制通路，包含：第二比例电路，该电路能按第二比例系数有效地调节所述负载电压，产生第二比例负载电压；和第二比较器，使所述电流吸收装置响应于测量的负载电压超出所述第二比例负载电压，主动地从所述负载吸收电流。

3. 按照权利要求 1 或 2 的电子电路，其中所述负载电压跟踪滤波器电路有可控制地变化的时间常数。

4. 按照权利要求 3 的电子电路，其中所述负载电压跟踪滤波器电路包含时间常数控制电路，该电路当所述电流注入装置主动地向所述负载注入电流时，能有效地增加所述负载电压跟踪滤波器电路的时间常数。

5. 按照权利要求 1、2 或 4 的电子电路，其中所述负载电压跟踪滤波器电路包括阻-容网络。

6. 按照权利要求 5 的电子电路，其中所述时间常数控制电路，能有效地用于可控地配置所述阻-容网络，使之一般具有第一个相对较快的时间常数，还能有效地用于可控地配置所述阻-容网络，使之当所述电流注入装置主动地向所述负载注入电流时，具有第二个相对较慢的时间常数。

7. 按照权利要求 6 的电子电路，其中所述阻-容网络，包括一对电阻和与之连接的一个电容，所述时间常数控制电路，可控地把所述一对电阻相互并联又与所述电容连接，以便建立所述相对较快的时间常数，并且可控地只把一个所述电阻与所述电容连接，以便建立所述相对较慢的时间常数。

8. 一种向负载提供 DC 电压的方法，该负载能产生负载电流需求瞬变和负载电流过量瞬变，该方法包括步骤：

(a) 把所述负载耦合至 DC-DC 转换器，该转换器能有效地向所述负载提供所述 DC 电压；

(b) 在负载电流需求瞬变期间, 可控地向所述负载提供电流, 从而缩减不然会出现的负载电压下降; 和

(c) 在负载电流过量瞬变期间, 可控地从所述负载吸收电流, 从而降低不然会出现的负载电压上升;

其特征在于, 所述方法还包括如下步骤:

(d) 设置负载电压跟踪滤波器电路, 其上具有, 连接至所述负载的输入端、第一电流注入装置控制通路和第二电流吸收装置控制通路, 所述负载电压跟踪滤波器电路能有效地跟踪负载电压相对急剧的下降, 也能有效地跟踪负载电压相对急剧的增加, 否则滤去负载电压平缓的变化, 且其中所述负载电压跟踪滤波器电路的所述第一电流注入装置控制通路, 可控地使步骤(b)响应负载电压的相对急剧的下降, 主动地向所述负载提供电流, 又其中所述负载电压跟踪滤波器电路的所述第二电流吸收装置控制通路, 可控地使步骤(c)响应负载电压的相对急剧的增加, 主动地从所述负载吸收电流。

9. 按照权利要求 8 的方法, 其中所述第一电流注入装置控制通路, 能按第一比例系数有效地调节所述所述负载电压, 以产生第一比例负载电压, 还能使所述电流注入装置响应于测量的负载电压下降至低于所述第一比例负载电压, 主动地向所述负载提供电流, 又, 其中所述第二电流注入装置控制通路, 能按第二比例系数有效地调节所述所述负载电压, 以产生第二比例负载电压, 还能使所述电流吸收装置响应于测量的负载电压超出所述第二比例负载电压, 主动地从所述负载吸收电流。

10. 按照权利要求 8 或 9 的方法, 其中所述负载电压跟踪滤波器电路, 有可以控制的变化的时间常数, 且其中步骤(d)包括, 在所述电流注入装置主动地向所述负载注入电流期间, 增加所述负载电压跟踪滤波器电路的时间常数。

11. 按照权利要求 8 的方法, 其中所述负载电压跟踪滤波器

电路包括阻-容网络。

12. 按照权利要求 11 的方法，其中的步骤 (d) 包括，可控地配置所述阻-容网络，使之一般具有第一个相对较快的时间常数，但在所述电流注入装置主动地向所述负载注入注入电流期间，可控地配置所述阻-容网络，使之具有第二个相对较慢的时间常数。

13. 按照权利要求 12 的方法，其中所述阻-容网络，包括一对电阻和与之连接的一个电容，且其中的步骤 (d) 包括，可控地把所述一对电阻相互并联又与所述电容连接，以便建立所述相对较快的时间常数，但为建立所述相对较慢的时间常数，可控地只把一个所述电阻与所述电容连接。

直流-直流电源变换器的动态调节器及 相关方法

本发明涉及电子学领域，并且尤其涉及直流-直流电源变换器及相关调节元件和电路，如用于给电子设备供电。

dc-dc(直流-直流)电源变换器广泛用于为电子设备提供电源，比如计算机、打印机等。这样的 dc-dc 电源变换器有多种配置，以从源电压中产生所期望的输出电压。比如，降压电源变换器产生低于源电压的输出电压。典型的降压变换器具有高的转换效率，相对简单，并且不需要输出变压器。

典型的降压变换器，比如包括本发明的受让人制作的 HIP5020 变换器控制器，是小型集成电路，并且高效易用。典型 dc-dc 电源变换器的脉宽调制 (PWM) 电路把时钟信号和来自误差放大器的信号作为输入。误差放大器控制输出电流的通与断，并因此控制传递到负载的电流和电压。

有许多商业应用期望的电压范围是在 2-5 伏之间较低的直流电压，比如给微处理器供电。参考图 1，其表示了现有技术的电路 10，并且包括 dc-dc 电源变换器 12，其连接到以 P6 系列微处理器 13 形式的负载上。变换器 12 的电源由图示的充电电池 11 提供。然而，P6 系列微处理器 13 会产生相当大的瞬变电流。比如，为节省更多的能量，这样的微处理器一般关掉未用的部分电路，比如在睡眠模式时。关掉电路会产生大的过量瞬变电流。而且，当微处理器从睡眠状态中唤醒时，微处理器 13 将产生大的过量瞬变电流，其量级为 1 安培/纳秒。

典型的 dc-dc 电源变换器 12 将需要 5-100 微秒以形成电流，脉宽调制控制的相对缓慢是部分原因。如图 1 所示，需要较大数量的电解电容 14，如钽电容，用于存储电荷和提供电流。在图示的实施例中，使用了 8 个电容 14。除了费用较高外，每个电容有相当大的接触面积 15 和体积，这样，加在一起会占据笔记本或者其它个人计算机中宝贵的、有限的空间。

本发明的一个目的是提供一种能降低瞬变电流的电子线路及有关方法，并且同时降低对较大容量和昂贵的无源电容的需求，这些电容原用于

降低瞬变。

本发明的其它目的、优点及特征通过一种电子线路来提供，此电子线路包括连接到负载及 dc-dc 变换器上的动态调节器，其中动态调节器包括电流注入装置和电流吸收装置中的一个或两个，电流注入装置用于在负载需求瞬变电流时，主动地注入电流到负载；电流吸收装置用于在负载有过量瞬变电流时，主动地从负载吸收电流。尤其是，当相当大的负载电流需求瞬变时，电流注入装置会把电流注入到负载，以减低负载电压的瞬间下降，否则不会减低。相反，当负载有过量瞬变电流时，电流吸收装置会从负载吸收电流以降低负载电压的上升，否则将不会降低。

通常，动态调节器最好包括电压检测装置，用于检测负载电压，以及负载电压跟踪装置，用于跟踪负载电压。在一个实施例中，负载电压跟踪装置可以通过连接到负载的、相当直接的阻-容网络提供。

电流注入装置最好包括电流注入开关用于向负载注入电流，以及电流注入控制装置用于操作电流注入开关，其响应相对于跟踪电压迅速下降的负载电压。另外，电流注入控制装置配备了第一信号产生装置，其用于产生第一系数的、关于跟踪负载电压的第一比例跟踪信号，以及第一比较器，其用于操作第一电流注入开关，响应低于第一比例跟踪信号的测到的电压。

类似地，电流吸收装置可包括电流吸收开关用于从负载吸收电流，以及电流吸收控制装置用于操作电流吸收开关，其响应迅速超过跟踪负载电压的测到的负载电压。电流吸收控制装置配备了第二信号产生装置，用于产生第二系数的、关于跟踪负载电压的第二比例跟踪信号，以及第二比较器，用于操作电流吸收开关，其响应迅速超过第二比例跟踪信号的测到的负载电压。

R/C 网络可包括一对可选择连接的电阻，用于设置较快或者较短的时间常数，以及较慢或者较长的时间常数，以跟踪负载电压。因此，动态调节器可进一步包括时间常数切换装置，用于响应超过第二比例跟踪信号的测到的电压，把快速时间常数切换到慢速时间常数。从而，快速时间常数用于快速跟踪任何负载脉动而不触发电流注入。一旦电流注入被触发，它就基于第二或者较慢时间常数而保持有效。对于负载过量瞬变电流的电流

吸收, R/C 网络操作相似。另外, 对于快速时间常数, 连接两个并联电阻; 对于较慢时间常数, 仅操作与电容串联的一个电阻, 这时, 时间常数可容易地切换。

在本发明的一个实施例中, dc-dc 转换器包括一个第一集成电路, 动态调节器包括一个第二集成电路。无论如何, 本发明的负载电压动态调节允许用来降低瞬变电流所需的电容数量和/或尺寸大大减小。从而, 正如很多应用所非常期望的, 费用减少, 重量降低, 并且节省了宝贵的空间。

对一个负载来说, 非常期望的方式是: 具有一个电路, 其在睡眠状态吸收较小的电流, 以及在唤醒状态吸收相对大的电流。例如: 这样的负载可以是一个微处理器。另外, 这样的电路可以在引起相对大的负载电流瞬变的状态之间迅速切换。

本方法的一个特性, 对于包括 dc-dc 变换器和所连接负载的一类电子线路的动态调节是有利的。本方法最好包括检测负载电压、跟踪负载电压、以及在基于相对于跟踪负载电压下降的测到的负载电压的负载需求瞬变电流时, 主动注入电流这些步骤, 从而减低负载电压下降, 否则不会减低。主动注入电流的步骤包括操作电流注入开关, 其响应相对于跟踪负载电压迅速下降的测到的负载电压。操作电流注入开关的步骤包括: 产生第一系数的、关于跟踪负载电压的第一比例跟踪信号, 以及操作电流注入开关, 其响应低于第一比例跟踪信号的测到的电压。

跟踪负载电压的步骤包括以快速时间常数和慢速时间常数中的一个跟踪负载电压。从而, 本方法更进一步包括响应低于第一比例跟踪信号的测到的电压, 从快速时间常数切换到慢速时间常数的步骤。

本发明包括一种电子线路, 其包括: dc-dc 转换器和所连接负载, 所述负载能够产生负载需求瞬变电流和负载过瞬变电流, 一个连接到所述负载并包括电流注入装置和电流吸收装置的动态调节器, 电流注入装置用于在负载需求瞬变电流时, 主动地注入电流到负载, 以减低负载电压的下降, 否则不会减低, 电流吸收装置用于在负载有过量瞬变电流时, 主动地从负载吸收电流, 以降低负载电压的上升, 否则不会降低, 其中所述动态调节器包括检测负载电压的电压检测装置, 以及所述动态调节器更进一步包括跟踪负载电压的负载电压跟踪装置。

本发明也包括用于负载和所连接 dc-dc 转换器的动态调节器, 负载能产生负载需求瞬变电流, 所述动态调节器包括检测负载电压的电压检测装置, 跟踪负载电压的负载电压跟踪装置, 以及电流注入装置, 其在基于相对于跟踪负载电压下降的测到的负载电压的负载需求瞬变电流时, 主动注入电流, 以减低负载电压下降, 否则不会减低, 其中所述电流注入装置包括电流注入开关, 以及电流注入控制装置, 其响应相对于跟踪负载电压迅速下降的测到的负载电压, 来操作所述电流注入开关。

本发明更进一步包括用于负载和所连接 dc-dc 转换器的动态调节器, 负载能够产生负载过瞬变电流, 所述动态调节器包括检测负载电压的电压检测装置, 跟踪负载电压的负载电压跟踪装置, 电流吸收装置, 其在基于相对于跟踪负载电压上升的测到的负载电压的负载有过量瞬变电流时, 主动吸收电流, 以降低负载电压上升, 否则不会降低, 其中所述电流吸收装置包括电流吸收开关, 以及电流吸收控制装置, 其响应相对于跟踪负载电压迅速上升的测到的负载电压, 来操作所述电流吸收开关, 以及所述电流吸收控制装置包括: 第二信号产生装置和第二比较器, 第二信号产生装置用于产生第二系数的、关于跟踪负载电压的第二比例跟踪信号, 第二比较器用于响应超过第二比例跟踪信号的测到的负载电压, 来操作所述电流注入开关。

适合地, 本发明包括在由负载和所连接 dc-dc 变换器构成的电子线路中控制瞬变电流的一个方法, 负载能够产生负载需求瞬变电流, 此方法包括检测负载电压、跟踪负载电压以及在基于相对于跟踪负载电压下降的测到的负载电压的负载需求瞬变电流时, 主动注入电流这些步骤, 从而减低负载电压下降, 否则会不会减低, 其中主动注入电流的步骤包括操作电流注入开关, 其响应相对于跟踪负载电压迅速下降的测到的负载电压。其中操作电流注入开关的步骤包括, 产生第一系数的、关于跟踪负载电压的第一比例跟踪信号, 以及操作电流注入开关, 其响应低于第一比例跟踪信号的测到的电压。

下面将参考附图举例描述本发明, 其中:

图 1 是现有技术的电子线路的原理框图, 其使用了存储负载瞬变电流的一系列电容。

图 2 是根据本发明, 使用了动态调节器的电子线路的原理框图。

图 3 是详细表示的、带有动态调节器的、在图 2 中表示的电子线路的原理线路框图。

图 4 是利用本发明和在例子中描述的不同电容组合的电压输出曲线图。

参考图 2 和 3, 电子线路 20 包括常规的降压 dc-dc 变换器 22, 其连接到电源, 如充电电池 21。变换器 22 的输出端通过图示电感芯 27 和电容 24 连接到微处理器负载 23。变换器 22 可以是现有的常规类型中的任何一种, 如包括本发明受让人的 HIP5020 控制器。dc-dc 变换器 22 的脉宽调制和其它相关功能可以在密集的和高效的集成电路组件中容易地实现。典型地, 如果没有相当大数量的电解电容 24, 脉宽调制的 dc-dc 变换器 22 跟踪某些负载的较快瞬变, 如微处理器负载, 具有难度。

本发明用于微处理器负载 23, 其具有需要较小电流的睡眠状态和需要较大电流的唤醒状态。当由睡眠状态切换到唤醒状态时, 负载 23 产生负载需求瞬变电流, 其中负载需要的电流比变换器 22 所能提供的大。相反, 当由唤醒状态切换到睡眠状态时, 负载需要的电流比变换器所能提供的小。因此产生了负载过量瞬变电流。也就是说, 这样的微处理器 23 会在状态之间迅速切换, 而引起较大的负载电流瞬变。

动态调节器 30 允许电容 24 的数量在整个电路 20 中大大减少, 这些电容典型地用于存储和为负载激励瞬变提供电流。在图示的实施例中, 仅画出了一个电容 24 和其接触面 25。

动态调节器 30 可包括电流注入装置和电流吸收装置中的一个或两个, 电流注入装置用于在负载需求瞬变电流时, 主动地注入电流到负载; 电流吸收装置用于在负载有过量瞬变电流时, 主动地从负载吸收电流。尤其是, 当较大的负载需求瞬变电流时, 电流注入装置会把电流注入到负载以减低负载电压的瞬间下降, 否则不会减低。相反, 当负载过量瞬变电流时, 电流吸收装置会从负载吸收电流以降低负载电压的上升, 否则不会降低。

动态调节器 30 连接到负载 23 以检测负载电压 V_{sense} , 同时通过 V_{OUT} 提供电流的注入和吸收。动态调节器 30 也包括复位电路 32 (POR) 连接到 V_{CC} 的电源和输入使能端 EN。偏压电阻 R3 也连接晶体管 Q_1 、 Q_2 到

V_{CC} 。实施例中，电源从 PV_{CC} 提供给晶体管 Q_1 ，并且外电容 C_2 也连接到 PV_{CC} 。

动态调节器 30 的一个重要的部分和特征是包括了跟踪负载电压的负载电压跟踪装置。在一个最佳实施例中，负载电压跟踪装置由图示的连接到负载 23 的阻-容网络以相对直接的方式提供。在图示的实施例中，阻-容网络通过一对电阻 R_1 、 R_2 和在 CAP 端外接电容 C_1 提供。在一个例子中，电阻 R_1 可以是 500 欧姆，电阻 R_2 可以是 50 欧姆，电容 C_1 可以是 0.1 μ f。第二个电阻 R_2 可以选择性地与第一个电阻 R_1 并联，以减少有效阻抗，并由此降低时间常数，这些将在下面详细解释。仅在电路中使用第一个电阻 R_1 ，时间常数将增加。

阻-容网络跟踪、或跟随平均负载电压，以使得：负载电压和/或脉动电压逐渐的改变，不必触发动态调节器 30 的操作，而动态调节器仅仅在相对急促和短持续时间的瞬变时运行。在较低负载电流时，脉动变得更为显著。阻-容网络也允许动态调节器 30 与多种具有不同运行电压的变换器 22 一起使用。

电流注入装置最好包括电流注入开关用于注入电流到负载，以及电流注入控制装置用于操作电流注入开关，其响应低于跟踪负载电压的负载电压。在图示实施例中，电流注入开关由双极性的晶体管 Q_1 提供。可使用单个或多个晶体管，并且在其他实施例中，晶体管可以是场效应管。

电流注入控制装置配备了第一信号产生装置，用于产生第一比例系数的、关于跟踪负载电压的第一比例跟踪信号，以及第一比较器 33，用于操作第一电流注入开关 Q_1 ，响应第一比例跟踪信号与测到的负载电压的比较。在图示实施例中，第一跟踪信号通过在图示原理乘法器 35 中以 0.99 的比例系数放大跟踪电压信号产生。因此，如果实际的或测到的负载电压急速下降了平均跟踪负载电压的百分之一时，比较器 33 引起开关晶体管 Q_1 导通并因此快速向负载 23 提供电流。从而避免了输出电压的急剧下降。另外，通过断开第二电阻 R_2 的连接，逻辑门 38 也引起阻-容网络的时间常数的延长，以使得电流继续注入，直到瞬变得到足够补偿。在不再需要电流注入以后，逻辑门 38 通过重新连接与电阻 R_1 并联的电阻 R_2 ，使时间常数返回到较短或较快值。

以类似的方式，电流吸收装置可以包括电流吸收开关，由晶体管 Q2 提供，用于从负载 23 吸收电流，以及电流吸收控制装置用于操作电流吸收开关，其响应迅速超出跟踪电压的测到的负载电压。对此技术的熟练人员可以容易地理解，词汇“从负载吸收电流”包括吸收从 dc-dc 变换器传递到负载的电流，变换器改变输出电流相对缓慢。在图示实施例中，电流吸收开关是场效应管 Q1。那些对此技术熟练的人员会认识到：可以使用单个或多个晶体管，并且在其他实施例中，晶体管可以是双极性晶体管。

电流吸收控制装置配备了第二信号产生装置，用于产生第二比例系数的、关于平均负载电压的第二比例跟踪信号，以及第二比较器 34，用于操作电流吸收开关晶体管 Q2，响应超过第二比例跟踪负载电压的测到的负载电压。在图示实施例中，第二信号通过在图示原理乘法器 36 中以 1.01 的比例系数放大平均电压信号产生。因此，如果实际的负载电压急速超出平均跟踪或负载电压的百分之一时，比较器 34 引起开关晶体管 Q2 导通，并因此快速从负载 23 吸收电流。第二比较器 34 也引起时间常数的延长，以使得电流继续吸收，以足够补偿负载的过量瞬变电流。

当然，依据所期望的调节，比例值可以不是 0.99 和 1.01。另外，虽然电流注入和吸收在实施例中均被表示，在其它本发明的实施例中可以仅包括电流注入或电流吸收。用于动态调节的电流注入和吸收两者的组合尤其要大量减低体积大、价格高的无源电容时使用，否则需要大量的电容来降低由于负载 23 需求电流的快速变化而引起的瞬变电流。

在电路 20 的实施例中，dc-dc 变换器 22 是第一集成电路，动态调节器 30 是第二集成电路。当然，在其它实施例中，两个功能可以集成在相同的集成电路中。在其它实施例中，对此技术熟练的人员可以容易地理解，电路可以使用一个或两个离散的元件实现。在任何情形下，使用本发明的负载电压动态调节允许大大减少典型地用于降低瞬变的电容的数量或尺寸。因此，正如许多应用所期望的，价格被降低，重量被减轻，并且节省了宝贵的空间。

本方法的一个特性是，用于动态调节包括 dc-dc 变换器 22 和所连接负载 23 类型的电子线路 20。在一个实施例中，本方法包括检测负载电压、跟踪负载电压以及操作电流注入开关 Q1，其用于注入电流到负载，响应低

于跟踪负载电压的测到的负载电压，以在较大负载需求瞬变电流时主动注入电流到负载，并因此减低负载电压瞬变的下降，否则，不会减低。操作电流注入开关的步骤包括：产生第一系数的、关于平均负载电压的第一比例跟踪信号，以及操作电流注入开关 Q1、Q2，响应低于第一比例跟踪信号的测到的负载电压。

在本发明的另一个实施例中，本方法可包括响应超过跟踪负载电压的测到的负载电压，操作电流吸收开关 Q2，以在相对大的负载过量瞬变电流时主动从负载中吸收电流，从而降低负载电压瞬间上升，否则不会降低。操作电流吸收开关最好包括这些步骤：产生第二系数的、关于跟踪负载电压的第二比例跟踪信号，以及操作电流吸收开关，响应超过第二比例跟踪信号的测到的负载电压。当然，在其他的实施例中，操作电流注入和吸收的开关的步骤可以组合在一起。

实例

下列实例仅用作图解。

现在再参考图 4，来进一步解释包括动态调节器 30 的电路 20 操作的比较实例。图中，画出了不同操作情形下的三条曲线。对于每一个高阻抗的电源连接到瞬变负载上。瞬变负载每 200 纳秒的周期提供 4 安培的增加量。对于曲线 50，只有四个 220 μ F 的钽电容连接到负载和高阻抗源上。对于曲线 51，只有一个 220 μ F 的电容与本发明的动态调节器一起使用。为进一步说明，曲线 52 表示了只用单个 220 μ F 的电容输出电压。

动态调节器 30 和单个 220 μ F 的电容的性能与四个电容的传统电路的性能基本相同。换言之，本发明的动态调节器 30 消除了对三个尺寸相当大且昂贵的电容的需求。

电子线路包括连接到负载和 dc-dc 变换器上的动态调节器以降低对电容的需求。动态调节器包括电流注入电路和电流吸收电路，电流注入电路在负载需求瞬变电流时，主动注入电流到负载，电流吸收电路在负载有过量瞬变电流时，主动从负载中吸收电流。动态调节器检测负载电压，并且跟踪负载电压。电流注入电路最好包括电流注入开关，以及用于操作电流注入开关的电流注入控制器，其响应相对于跟踪负载电压迅速下降的负载电压。电流吸收电路可包括电流吸收开关，以及用于操作电流吸收开关的

电流吸收控制器，其响应快速超过跟踪负载电压的负载电压。在一个实施例中，负载电压的跟踪可由连接到负载的阻-容（R/C）网络提供。

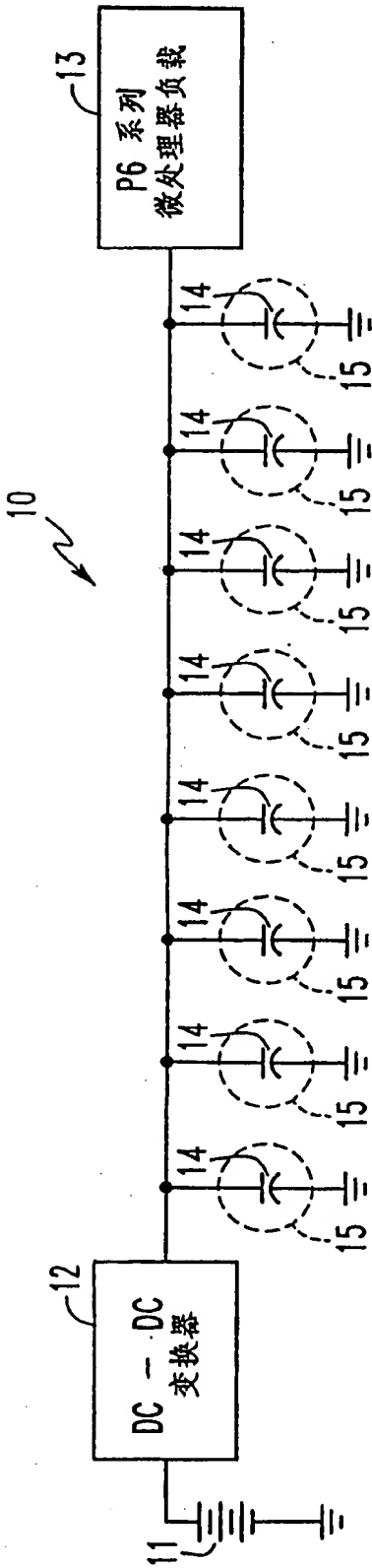


图 1

现有技术

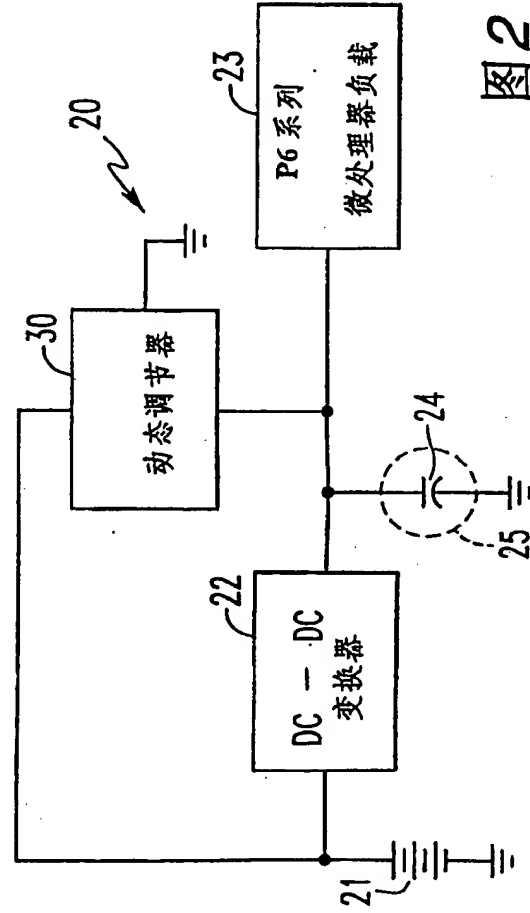


图 2

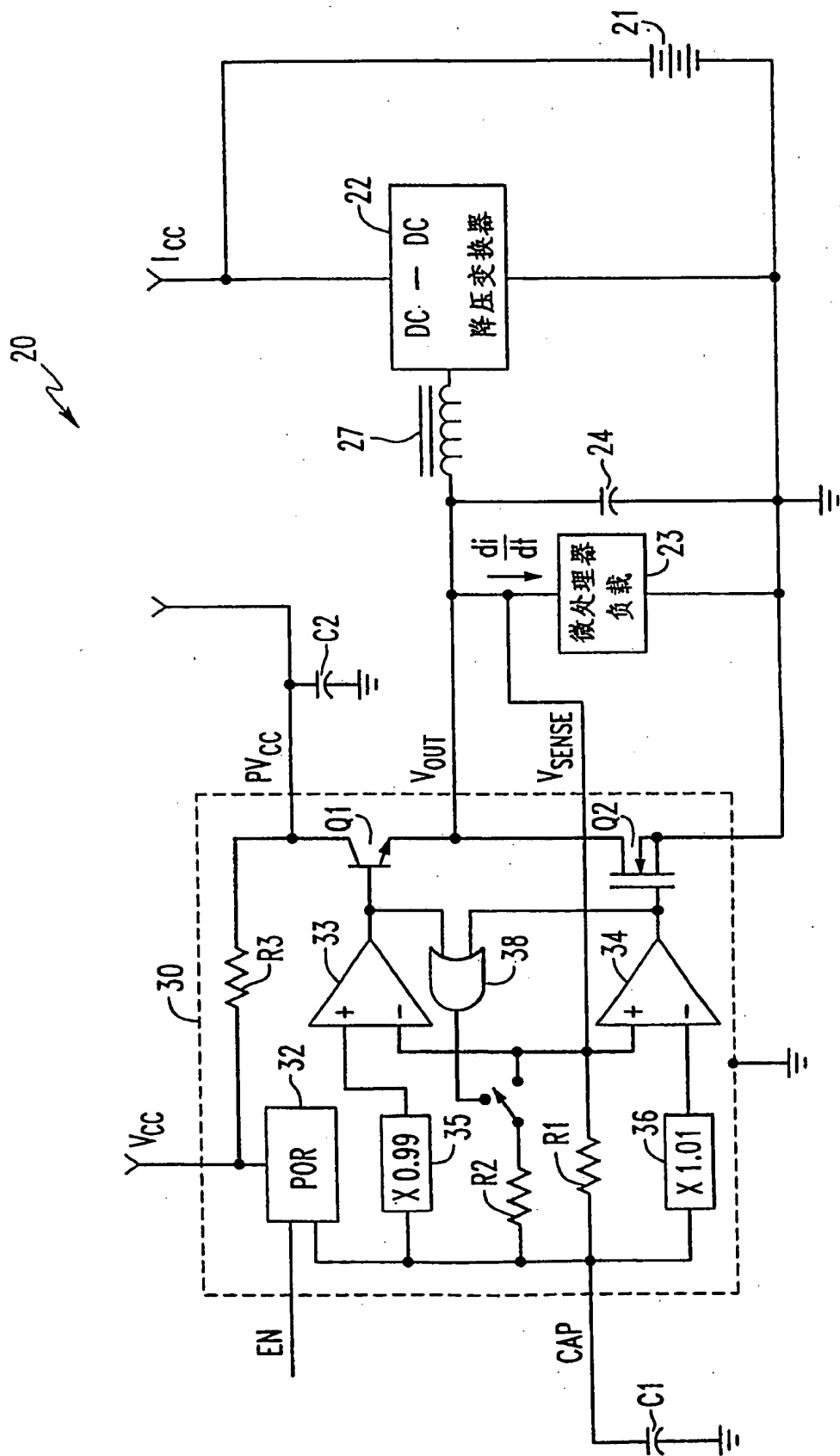


图3

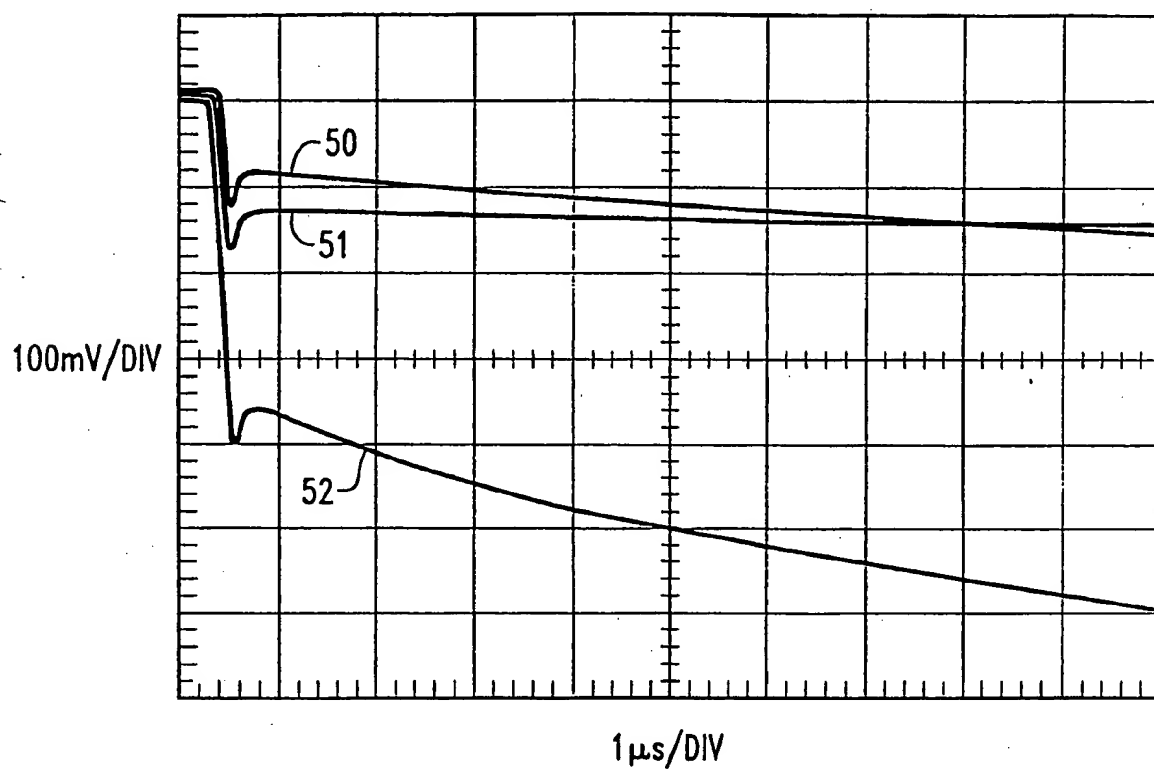


图 4